الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2016

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 سا و30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

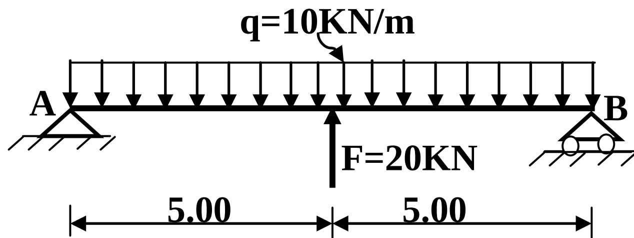
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 3 من 7)

المسألة الأولى: (05 نقاط)

يمثّل الشكل (1) رسما ميكانيكيا لرافدة معدنية مقطعها من نوع (**IPE**) تستند على مسند بسيط (B) وآخر مزدوج (A).

الشكل (1)



المطلوب:

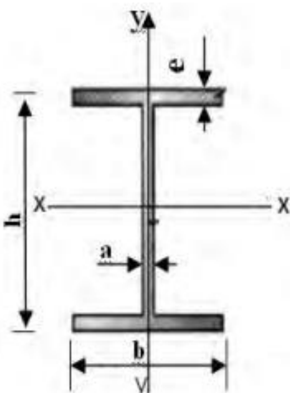
1- احسب ردود الأفعال في المسندين.

2- اكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f) على طول الرافدة.

3- ارسم مخططات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f).

4- استنتج عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax} .

5- حدّد من الجدول المجنب المناسب إذا علمت أن: $\overline{\sigma} = 160$ MPa و $M_{fmax}=80$ KN.m



IPE	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	Wxx (cm^3)	S(cm^2)
240	240	120	6,2	9,8	324	39,1
270	270	135	6,6	10,2	429	45,9
300	300	150	7,1	10,7	557	53,8
330	330	160	7,5	11,5	713	62,6

المسألة الثانية: (07 نقاط)

يمثل الشكل (2) رسما ميكانيكيا لنظام مثلثي يرتكز على مسند بسيط (A) و آخر مزدوج (B).

المطلوب:

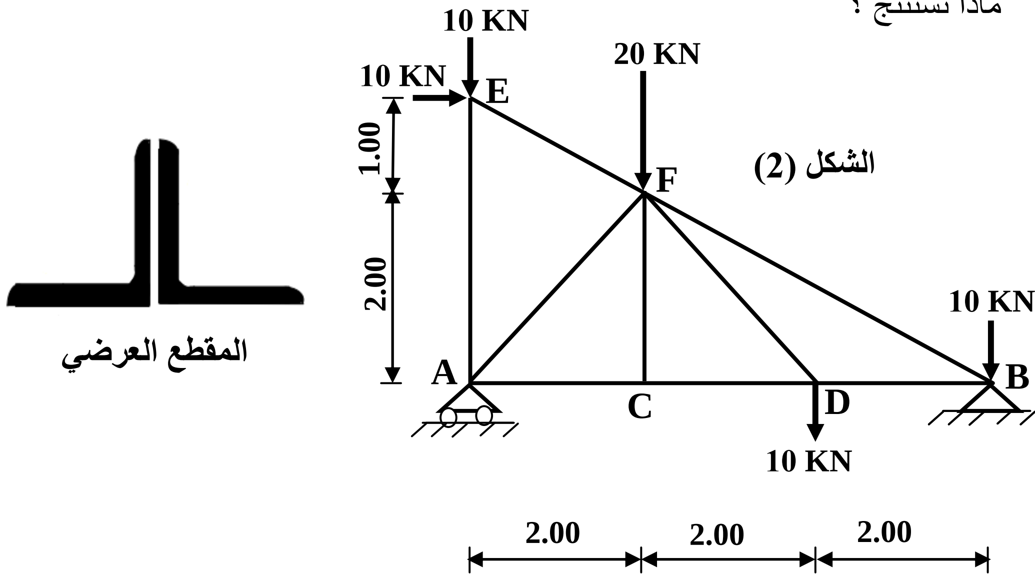
1- حدّد طبيعة النظام المثلثي.

2- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.

3- احسب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها و تدوين النتائج في جدول.

4- احسب الجهد (N) الذي يمكن للقضبان تحمله علما أن مقطعها العرضي عبارة عن مجنب زاوي مزدوج مساحته الكلية $s=2,84\ cm^2$. يعطى الإجهاد المسموح به للفولاذ: $\bar{\sigma}=1600\ daN/cm^2$

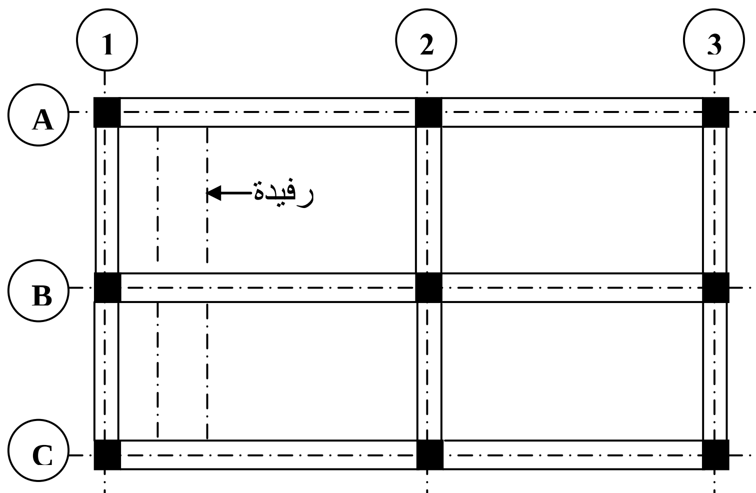
- ماذا تستنتج ؟



المسألة الثالثة: (03 نقاط)

المخطط الموضح في الشكل (3) يمثل مخطط قولبة لأرضية طابق علوي.

1- صنّف الأعمدة والروافد الموضّحة في المخطط حسب وضعيتها.



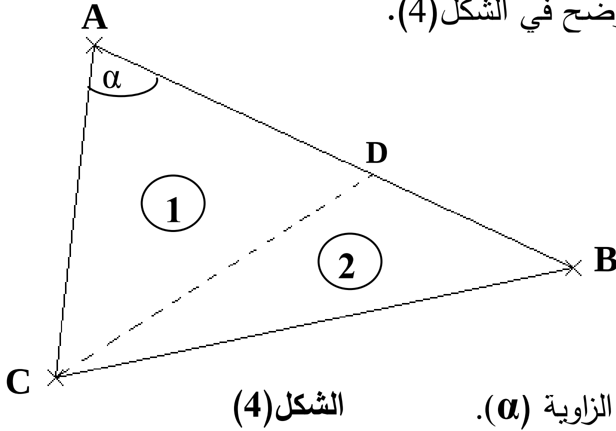
الشكل(3)

2- أذكر دور كل من الأعمدة والروافد.

المسألة الرابعة: (05 نقاط)

قطعة أرض (**ABC**) معرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها المعطاة في الجدول و المقسمة إلى قطعتين (1) و (2) يحد بينهما الضلع (**CD**) كما هو موضح في الشكل(4).

النقاط	X(m)	Y(m)
A	112 ,70	212,40
B	275,00	137,00
C	100,00	100,00



الشكل(4)

المطلوب:

1- احسب مساحة القطعة (**ABC**).

2- احسب السموت الإحداثية G_{AB} و G_{AC} و استنتج قيمة الزاوية (**α**).

3- إذا علمت أن مساحة القطعة (1) هي: **5575.50 m²**

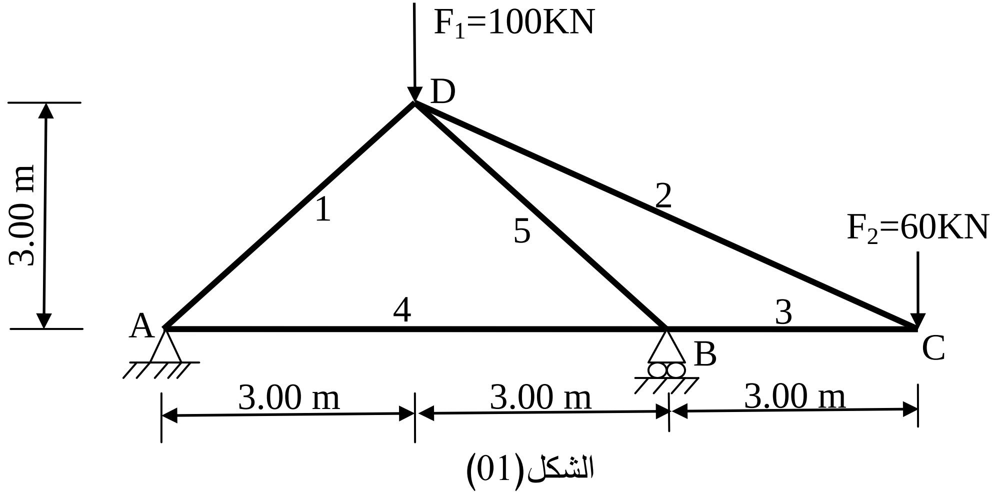
أ- احسب طول الضلع **AD**.

ب- احسب إحداثيات النقطة **D**.

انتهى الموضوع الأول

المسألة الأولى:(07 نقاط)

نريد دراسة الهيكل المثلثي الممثل على الشكل(01):



الشكل(01)

المطلوب:

1- حدّد طبيعة الهيكل المثلثي.

2- احسب ردود الأفعال في المسندين، حيث A مسند مضاعف و B مسند بسيط.

3- احسب قيم الجهود الداخلية في جميع القضبان باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) مع تحديد طبيعتها.

4- دوّن النتائج في الجدول حسب النموذج التالي:

الطبيعة	الجهد(KN)	رقم القضيب

5- إذا كانت قضبان الهيكل المثلثي تتشكل من مجنب زاوي مضاعف (دعامة زاوية مزدوجة) ⌊⌋

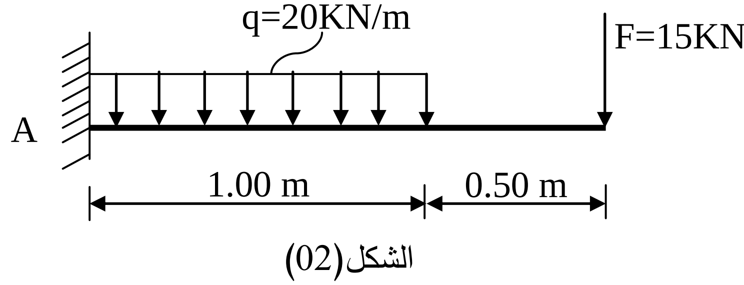
- استخرج من الجدول (01) المجنب الزاوي المناسب علما أن القضيب الأكثر تحميلا هو رقم (5) حيث N_5=198 KN والإجهاد الناظمي المسموح به هو: $\bar{\sigma} = 1400 daN/cm^2$

جدول (01)

المساحة (cm^2)	المجنب الزاوي ⌊ (دعامة زاوية)
5.69	50x50x6
6.56	50x50x7
7.41	50x50x8
8.24	50x50x9

المسألة الثانية:(05 نقاط)

لتكن الرافدة المدمجة الممثلة في الشكل(02) تحت تأثير الحمولات: $q = 20$ KN/m , $F = 15$ KN



الشكل(02)

المطلوب:

1- احسب قيم ردود الأفعال في المسند A.

2- اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.

3- مثّل منحنيي $T(x)$ و $M_f(x)$ على طول الرافدة .

4- استنتج القيم القصوى للجهد القاطع وعزم الانحناء.

5- إذا كان مقطع الرافدة عبارة عن مجنب IPE200 بعض خصائصه على الجدول(02) و $\overline{\sigma} = 1440 daN/cm^2$

-هل مقاومة الرافدة محققة ؟

جدول(02)

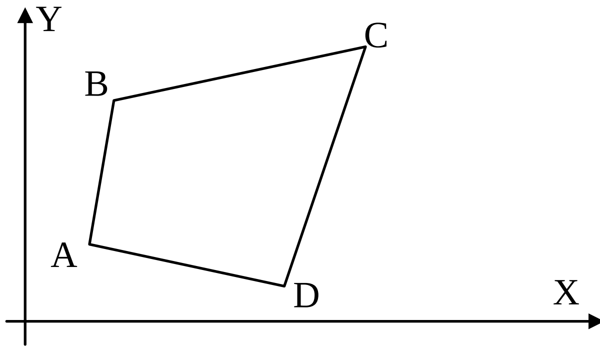
h(mm)	$I_X(cm^4)$	$W_X(cm^3)$
200	1943	194.3

المسألة الثالثة:(04 نقاط)

قطعة أرض ABCD رباعية الأضلاع الممثلة في الشكل(03) رؤوسها معرفة بإحداثياتها القائمة المبينة في الجدول(03):

الجدول(03)

النقاط	X (m)	Y (m)
A	100.00	100.00
B	120.00	140.00
C	179.00	145.00
D	161.00	72.00



الشكل(03)

المطلوب:

1- احسب مساحة قطعة الأرض بطريقة الإحداثيات القائمة.

2- احسب السمت الإحداثي G_{AB} للاتجاه AB .

3-احسب المسافة الأفقية L_{AB} .

4- لتكن النقطة E منتصف القطعة CD .

- احسب المسافة الأفقية L_{AE} .

المسألة الرابعة: (04 نقاط)

لغرض إعادة تهيئة جزء من طريق طوله 100 m، تم إنجاز المظهر الطولي المبين على الوثيقة المرفقة في الصفحة (7/7) حيث خط المشروع ذو ميل ثابت يقدر بـ : 3 % ($\tan\alpha$ =0.03)

المطلوب:

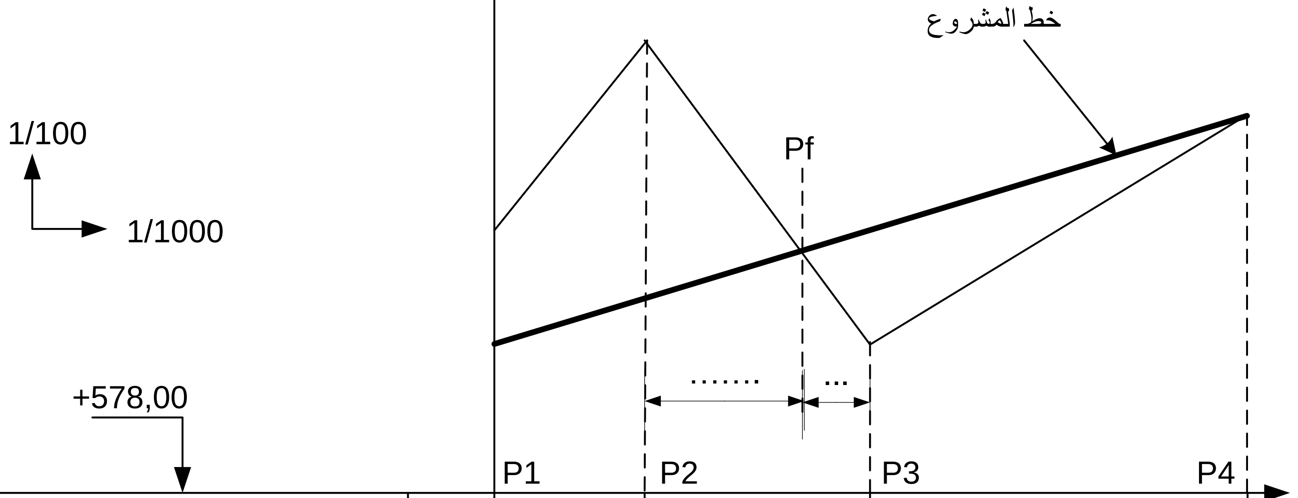
1- أتمم ملء جدول بيانات المظهر الطولي المرسوم على الوثيقة المرفقة (الصفحة 7/7).

2- احسب المسافات التي تحدّد وضعية المظهر الوهمي P_f.

ملاحظة: - تعاد الوثيقة المرفقة (الصفحة 7/7) مع أوراق الإجابة.

- ترفق الحسابات الضرورية مع ورقة الإجابة.

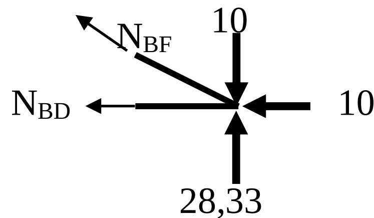
المظهر الطولي لجزء الطريق

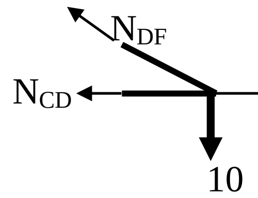
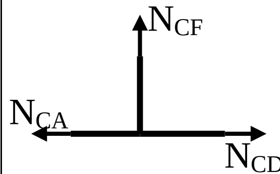
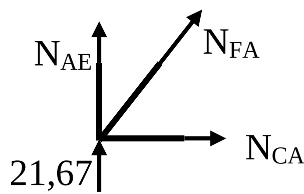
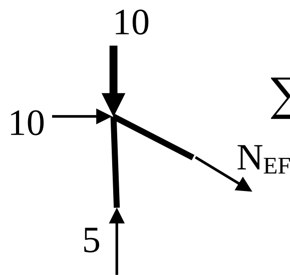


	P1	P2	P3	P4
مناسيب التربة الطبعية	581.50	584.00	580.00	583.00
مناسيب خط المشروع	580.00	……	……	……
المسافات الجزئية		20.00	30.00	……...
المسافات المتراكمة	0.00	……	……	……
ميول المشروع				

انتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة	
	مجزأة	مجموع
المسألة الأولى: (**05.00**)		
1–حساب ردود الأفعال:		
$\sum F_X = 0 \Rightarrow H_A = 0KN.$	**0.25**	
$\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 10.10 + 20 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 80KN......(1)$	**0.25**	**0.75**
$\sum M_A = 0 \Rightarrow -10V_B - 20.5 + 10.10.5 = 0 \Rightarrow V_B = 40KN$		
$\sum M_B = 0 \Rightarrow 10V_A + 20.5 - 10.10.5 = 0 \Rightarrow V_A = 40KN$	**0.25**	
$V_A + V_B = 40 + 40 = 80KN......(1)$ العلاقة محققة		
ملاحظة **بالاعتماد على طريقة التناظر :** $\mathbf{VA = VB = \frac{\sum F_Y}{2} = 80/2 = 40kN}$		
2–كتابة معادلات T و M		
المقطع 1-1 $\quad 0 \le x \le 5.$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow -T - 10x + 40 = 0 \Rightarrow T(x) = -10x + 40$ $T(0) = +40KN \quad T(5) = -10KN \quad T(x) = 0 \Rightarrow x = 4m$	**0.50**	
$\sum M/_0 = 0 \Rightarrow -M_f(x) - 10\frac{x^2}{2} + 40x = 0$		**1.00**
$M_f(x) = -5x^2 + 40x$ $M_f(0) = 0 \quad M_f(4) = 80KN.m \quad M_f(5) = 75KN.m$	**0. 50**	
المقطع 2-2: $\quad 5 \le x \le 10.$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow -T - 10x + 40 + 20 = 0 \Rightarrow T(x) = -10x + 60$ $T(5) = +10KN \quad T(10) = -40KN \quad T(x) = 0 \Rightarrow x = 6m$	**0.50**	
$\sum M/_0 = 0 \Rightarrow -M_f(x) - 10\frac{x^2}{2} + 40x + 20(x-5) = 0$		**1.00**
$M_f(x) = -5x^2 + 60x - 100$ $M_f(5) = 75kN.m \quad M_f(6) = 80kN.m \quad M_f(10) = 0$	**0.50**	

		3-رسم مخططات T و Mf
		المجال الأول:
		$M_f(0)=0$
		$M_f(5)=75KN.m$
		$M_f(4)=80KN.m$
	0.75	المجال الثاني:
1.50		$M_f(5)=75kN.m$
	0.75	$M_f(10)=0$
		$M_f(6)=80kN.m$
0.25	0.25	**4-عزم الانحناء الأعظمي Mf**
		$M_f max=80KN.m$
		5-تحديد المجنب المناسب
	0.25	$\sigma=\frac{Mf\max}{Wx}\le\bar{\sigma}\Rightarrow Wx\ge\frac{Mf\max}{\bar{\bar{\sigma}}}=\frac{80.100.100}{160.10}=500cm^3$
0.50		
	0.25	نختار من الجدول $Wx=557cm^3$ الذي يوافق المجنب IPE300
		ملاحظة
		يمكن للتلميذ اقتراح الحل المختصر (طريقة التناظر) .
5/5		**المسألة الثانية**: (**07.00**)
	0.50	**1-التحقق من أن النظام محدد سكونيا** : $n=6$ $b=9$ $2.n-3=2.6-3=9$
0.50		و منه النظام محدد سكونيا
		2-حساب ردود الأفعال:
	0.25	$\sum F_X=0\Rightarrow H_B=10KN.$
		$\sum F_Y=0\Rightarrow V_A+V_B=50KN$...........(1)
	0.25	$\sum M_A=0\Rightarrow -6V_B+6.10+4.10+2.20+10.3=0\Rightarrow V_B=28,33KN$
0.75		
	0.25	$\sum M_B=0\Rightarrow 6V_A-6.10-2.10-4.20+3.10=0\Rightarrow V_A=21,67KN$
		$V_A+V_B=28,33+21,67=50KN$ العلاقة (1) محققة.
		3-تحديد الجهود الداخلية:
		العقدة:B
		
		$\tan(\alpha)=\frac{2}{4}=0,5\Rightarrow\alpha=26,56°.$
		$\sin(\alpha)=0,4472;\cos(\alpha)=0,8944$
	0.50	$\sum F_Y=0\Rightarrow N_{BF}\sin\alpha-10+28,33=0\Rightarrow N_{BF}=-41KN\ (C)$
	0.50	$\sum F_X=0\Rightarrow -N_{BF}\cos\alpha-10-N_{BD}=0\Rightarrow N_{BD}=26,66KN\ (T)$

5.00	0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50	**D**:لعقدة  $\tan(\beta)=\frac{2}{2}=1 \Rightarrow \beta=45°. \Rightarrow \sin(\beta)=\cos(\beta)=0,707$ $\sum F_Y=0 \Rightarrow 0,707N_{DF}-10=0 \Rightarrow N_{DF}=14,14KN\ (T)$ $\sum F_X=0 \Rightarrow N_{DB}-N_{DC}-N_{DF}.\sin(\beta)=0 \Rightarrow N_{DC}=16,66KN\ (T)$ **C**:العقدة  $\sum F_Y=0 \Rightarrow N_{CF}=0$ $\sum F_X=0 \Rightarrow N_{CA}-N_{CD}=0 \Rightarrow N_{CA}=16.66KN\ (T)$ **A**:العقدة  $\tan(\beta)=\frac{2}{2}=1 \Rightarrow \beta=45°. \Rightarrow \sin(\beta)=\cos(\beta)=0,707$ $\sum F_X=0 \Rightarrow N_{AC}+N_{AF}.\sin(\beta)=0 \Rightarrow N_{AF}=-23,58KN\ (C)$ $\sum F_Y=0 \Rightarrow 0,707N_{AF}+N_{AE}+21,67=0$ $\Rightarrow 0,707N_{AF}+N_{AE}=-21,67KN \Rightarrow N_{AE}=-5KN\ (C)$ **E**:العقدة  $\sum F_X=0 \Rightarrow 10+N_{EF}.\cos(\alpha)=0 \Rightarrow N_{EF}=-11,18KN\ (C)$

القضيب	قيمة الجهد(KN)	الطبيعة
AE	5	انضغاط
AF	23 ,58	انضغاط
AC	16,67	شد
FE	11,19	انضغاط
CF	0	تركيب
DC	16,67	شد
FD	14,14	شد
FB	41,00	انضغاط
DB	26,67	شد

0.75	0.50 0.25	**4–حساب الجهد الأعظمي N**: $\frac{N}{S} \le \bar{\sigma} \Rightarrow N \le \bar{\sigma}.S \Rightarrow N \le 1600.2,8=4544daN \Rightarrow N\max=45,44KN$ -استنتاج: من خلال الجدول نلاحظ أن أكبر قيمة هي : $N=41kN$ و الجهد المسموح به هو : $N_{\max}=45.44kN$

ومنه مقاومة القضبان محققة.		
المسألة الثالثة: (**03.00**)		
1 - تصنيف الأعمدة و الروافد حسب الوضعية:		
– تصنيف الأعمدة:		
* أعمدة زاوية : A-1 , A-3 , C-1 , C-3 .	**0.125x4**	**2.00**
* أعمدة الواجهة :A-2 , B-1 , B-3 , C-2 .	**0.125x4**	
* أعمدة داخلية :B-2.	**0.25**	
– تصنيف الروافد:		
* روافد رئيسية : A , B , C	**0.125x3**	
* روافد ثانوية : 1 , 2 , 3	**0.125x3**	
2- دور الروافد و الأعمدة:		
- الأعمدة :		
○ استقبال الحمولات ونقلها الى الأساسات	**0.50**	
○ أو عنصر حامل يشكل الهيكل المقاوم لجميع التأثيرات مع الروافد		**1.00**
- الروافد :		
○ استقبال الحمولات ونقلها الى الأعمدة	**0.50**	
○ أو عنصر حامل يشكل الهيكل المقاوم لجميع التأثيرات مع الأعمدة		
ملاحظة : تقبل جميع الإجابات المقترحة في نفس الإتجاه.		

		المسألة الرابعة: (**05.00**)
		1–حساب مساحة المضلع ABC
1.50	**1.00**	$S=\frac{1}{2}\sum X_n(y_{n-1}-y_{n+1})=\frac{1}{2}\left[X_A(Y_C-Y_B)+X_B(Y_A-Y_C)+X_C(Y_B-Y_A)\right]$
	0.50	$S=9600,05m^2$
		2 –حساب السموت
1.25	**0.50** **0.50**	(see table below)
	0.25	**قيمة الزاوية α** $\alpha=G_{AC}-G_{AB}=207,16-127,69=79,47gr$
		3–أ–حساب طول القطعةAD
0.75	**0.25**	$L_{AC}=\sqrt{\Delta X^2_{AC}+\Delta Y^2_{AC}}=113,11m$ $S=\frac{1}{2}L_{AD}.L_{AC}.\sin\alpha=5575.50m^2$
	0.50	$L_{AD}=\frac{2.S}{L_{AC}.\sin\alpha}=103,94m$
		3–**ب**–حساب إحداثيات النقطة D
1.50	**0.50**	$G_{AD}=G_{AB}=127,69gr$
	0.50	$\Delta X_{AD}=L_{AD}.\sin(G_{AD})=103,94.\sin(127,69)=94,26m\Rightarrow X_D=X_A+94.26=206,96m$
5/5	**0.50**	$\Delta Y_{AD}=L_{AD}.\cos(G_{AD})=103.94.\cos(127,69)=-43,79m\Rightarrow Y_D=Y_A-43.79=168,61m$ $D(206,96m;168,61m)$

الاتجاه	Δx	Δy	الربع	Tan (g)	g(gr)	G(gr)السمت الاحداثي
AB	162,30	-75,40	II	2,15	72,31	G_{AB}=200-g =127,69
AC	-12,70	-112,40	III	0,11	7,16	G_{AC}=200+g=207,16

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
المسألة الاولى: (07 نقاط)		
1- تحديد طبيعة الهيكل المثلثي: بتطبيق المعادلة 2n-3 = b لدينا : n= 4 عدد العقد و b = 5 عدد القضبان ومنه **2n -3** = 2x 4 -3 = 5 = **b** **ومنه النظام المثلثي محدد سكونيا** F₁=100KN ، F₂=60KN ، D ، A ، B ، C ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 3.00 ، 3.00 ، 3.00 ، 3.00 ، H_A ، V_A ، V_B	0.50	0.50
2- حساب ردود الافعال عند المسندين بتطبيق معادلات التوازن $\sum F_X = 0 \Rightarrow H_A = 0KN$	0.50	
$\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - F_1 - F_2 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = F_1 + F_2$ $\Rightarrow V_A + V_B = 160 \ldots\ldots (1)$ $\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow -V_B \times 6 + F_1 \times 3 + F_2 \times 9 = 0$ $\Rightarrow V_B = \frac{100\times3+60\times9}{6} = 140KN$	0.50	1.50
بالتعويض في (1) نجد $V_A = 20KN$	0.50	
3- حساب قيم الجهود الداخلية في قضبان الهيكل المثلثي بطريقة عزل العقد : دراسة العقدة A : حساب الزاوية α : $tan\alpha = \frac{3}{3} = 1 \Rightarrow \alpha = 45°$	0.50	
$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{AD} sin\alpha + V_A = 0$ $\Rightarrow N_{AD} = -\frac{V_A}{sin\alpha} = \frac{-20}{0.707} = -28.28\ KN$ (انضغاط) Y ، X ، A ، N_{AD} ، N_{AB} ، H_A ، V_A ، α	0.50	
$\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{AB} + N_{AD} cos\alpha + H_A = 0$ $\Rightarrow N_{AB} = 28.28 \times 0.707 = 20KN$ (شد)	0.50	
دراسة العقدة B : $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{BD}\ sin\alpha + V_B = 0$ $\Rightarrow N_{BD} = \frac{-V_B}{sin\alpha} = \frac{-140}{0.707} = -198KN$ (انضغاط) Y ، X ، B ، N_{BD} ، N_{BA} ، N_{BC} ، V_B ، α	0.50	3.50
$\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{BC} - N_{BA} - N_{BD} cos\alpha = 0$ $\Rightarrow N_{BC} = N_{BA} + N_{BD} cos\alpha$ $\Rightarrow N_{BC} = 20 + (-198 \times 0.707) = -120KN$ (انضغاط)	0.50	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
دراسة العقدة C : حساب الزاوية β		
$tan\beta = \frac{3}{6} = 0.5$ $\Rightarrow \beta = 26.565°$	0.50	
$\sum F_X = 0 \Rightarrow -N_{CB} - N_{CD}\cos\beta = 0$ $\Rightarrow N_{CD} = \frac{-N_{CB}}{\cos\beta} = \frac{120}{0.894} = 134.16\ KN$ (شد)	0.50	
4- تدوين النتائج في جدول : (انظر الجدول أدناه)	0.50	0.50
5- استخراج المجنب الزاوي المناسب : بتطبيق شرط المقاومة : $\sigma_{max} = \frac{N_5}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_5}{2\bar{\sigma}} = \frac{198\times10^2}{2\times1400} \Rightarrow S \geq 7.07cm^2$	0.50	
من الجدول نأخذ المجنب الزاوي : L(50x50x8) الذي مساحته $S=7.41cm^2$	0.50	1.00
		7/7
المسألة الثانية : (05 نقاط) 1- حساب ردود الافعال في المسند A: $\sum F_X = 0 \Rightarrow H_A = 0$	0.25	
$\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A - Q\times1 - F = 0$ $\Rightarrow V_A = Q\times1 + F = 20\times1 + 15$ $\Rightarrow V_A = 35\ KN$	0.25	0.75
$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow -M_A + Q\frac{1^2}{2} + F\times1.50 = 0$ $\Rightarrow M_A = Q\frac{1^2}{2} + F\times1.50 = 10 + 15\times1.50$ $\Rightarrow M_A = 32.50KN.m$	0.25	

القضيب	الجهد (KN)	طبيعته
1(AD)	28.28	انضغاط
2(DC)	134.16	شد
3(BC)	120.00	انضغاط
4(AB)	20.00	شد
5(BD)	197.99	انضغاط

عناصر الإجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
2– <u>دراسة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء</u> : <u>المقطع</u> (I-I): $0 \le x \le 1.00m$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow T(x) = -Q \times x + V_A$ $\Rightarrow T(x) = -20x + 35 \begin{cases} T(0) = 35\ KN \\ T(1) = 15\ KN \end{cases}$ $\sum M_{(I-I)} = 0 \Rightarrow M(x) = -Q\frac{x^2}{2} + 35x - M_A$ $\Rightarrow M(x) = -10x^2 + 35x - 32.5 \begin{cases} M(0) = -32.5\ KN.m \\ M(1) = -7.5\ KN.m \end{cases}$	0.5 0.5	2.00
<u>المقطع</u> (II-II): $1 \le x \le 1.50m$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow T(x) = -Q \times 1 + V_A$ $\Rightarrow T(x) = -20 + 35 = 15\ KN$ (ثابت) $\sum M_{(II-II)} = 0 \Rightarrow M(x) = -Q(x - 0.5) + V_A x - M_A$ $\Rightarrow M(x) = -20x + 10 + 35x - 32.5$ $\Rightarrow M(x) = 15x - 22.5 \begin{cases} M(1) = -7.5\ KN.m \\ M(1.50) = 0\ KN.m \end{cases}$	0.5 0.5	
3– <u>تمثيل منحنيي الجهد القاطع وعزم الانحناء</u>:	0.5 0.50	1.00
4– القيم القصوى للجهد القاطع وعزم الانحناء: **M_f max = 32.5kN.m; Tmax = 35kN**	0.50	0.50

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		5- التحقق من مقاومة مقطع الرافدة :
	0.50	يجب تحقيق شرط المقاومة: $\sigma_{max} \leq \bar{\sigma}$
0.75	0.25	$\sigma_{max} = \frac{max}{W_x} = \frac{32.5\times10^4}{194.3} = 1672.67\, daN/cm^2 \;>\; \bar{\sigma} = 1440\, daN/cm^2$
		اذن مقطع الرافدة لا يقاوم .
5/5		
		المسألة الثالثة: (04 نقاط)
		1- حساب مساحة قطعة الارض ABCD بطريقة الاحداثيات القائمة:
1.00	0.50	$S_{ABCD} = \frac{1}{2}\sum[X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})]$
		$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2}[X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A)]$
	0.50	$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2}[100(72 - 140) + 120(100 - 145) + 179(140 - 72) + 161(145 - 100)]$
		$\Rightarrow S_{ABCD} = 3608.50\ m^2$
		2- حساب السمت الاحداثي G_{AB}:
		حساب فروق الفواصل وفروق التراتيب
	0.25	$\Delta x_{AB} = X_B - X_A = 120 - 100 = 20m > 0$
1.50	0.25	$\Delta y_{AB} = Y_B - Y_A = 140 - 100 = 40m > 0$
	0.25	الاتجاه AB يقع في الربع الاول ومنه $G_{AB} = g$
	0.50	حساب g بالعلاقة $\text{Tan}\, g = \left\lvert\frac{\Delta x_{AB}}{\Delta y_{AB}}\right\rvert = \left\lvert\frac{20}{40}\right\rvert = 0.5 \Rightarrow g = 29.517gr$
	0.25	$\Rightarrow G_{AB} = 29.517gr$
0.50	0.50	3- حساب المسافة الافقية L_{AB}: $L_{AB} = \sqrt{\Delta x_{AB}{}^2 + \Delta y_{AB}{}^2} = \sqrt{20^2 + 40^2} = 44.72m$
		4- حساب المسافة الافقية L_{AE} :
		- حساب احداثيات النقطة E :
1.00	0.25	$\mathbf{x_E = \frac{x_C + x_D}{2} = \frac{179 + 161}{2} = 170.00m}$
	0.25	$\mathbf{y_E = \frac{y_C + y_D}{2} = \frac{145 + 72}{2} = 108.50m}$
4/4	0.50	$\mathbf{L_{AE} = \sqrt{(x_E - x_A)^2 + (y_E - y_A)^2} = \sqrt{70^2 + 8.5^2} = 70.51m}$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	

المسألة الخامسة: (04 نقاط)

1- إتمام ملأ جدول بيانات المظهر الطولي:

خط المشروع

P_F

$L_1=20.82$ $L_2=9.18$

+ 578.00

	P1		P2		P3		P4	مجزأة
مناسيب الأرض الطبيعية	581.50		584.00		580.00		583.00	0.25x2
مناسيب خط المشروع	580.00		580.60		581.50		583.00	0.5x3
المسافات الجزئية		20.00		30.00		50.00		0.25
المسافات المتراكمة	0.00		20.00		50.00		100.00	0.25x3
ميول المشروع		% 3 على مسافة 100 m						0.25

المجموع: **3.25**

المظهر الطولي من P1 إلى P4

2- حساب المسافات الأفقية التي تحدد وضعية المظهر الوهمي P_f (0.25x3)

$$L_1=\frac{L\times\Delta H_{p2}}{\Delta Hp1+\Delta Hp2}=\frac{30\times(584-580.60)}{(584-580.60)+(581.50-580)}=\frac{102}{4.9}=20.82m$$

$$L_2=30-20.82=9.18m$$

المجموع: **0.75**

4/4

20/20